

КОНЦЕПЦИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЕКТНОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ИНЖЕНЕРОВ МЕХАНООБРАБАТЫВАЮЩЕГО ПРОИЗВОДСТВА НА БАЗЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Важной задачей при подготовке специалистов по направлению «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» является внедрение в образовательную среду проектного обучения, особенно на завершающих ее этапах. Эта задача может решаться через создание общего информационного пространства на всех стадиях разработки рубежных конструкторско-технологических работ в ходе обучения. Наиболее эффективно использование для моделирования подобной среды программных продуктов общего назначения, как наиболее представленных на рынке программного обеспечения. Проблемной точкой при решении формулируемой задачи является организация эффективного механизма взаимодействия программных продуктов через механизм встроенных языков программирования, таких как VBA и AUTOLISP.

Ключевые слова: проектное обучение, взаимодействие программ, встроенные языки программирования.

PROJECT STUDY ORGANIZATION MODEL FOR MECHANOPROCESSING PRODUCTION ENGINEERS BASED ON ADVANCED INFORMATION TECHNOLOGIES

An important aim in an educational program “Design and Technological Support of Machine Building” realization is implementation of a project study approach into educational structure, particularly into its final stage. This objective can be reached via establishment of a common information space at all stages of the milestone technological design during education. It would be more effective to use general-purpose software products for creation of such space, as they are more widely presented at the software market. The choke point of the above task solution is the creation of software products effective interaction mechanisms through a framework of built-in programming languages, such as VBA and AUTOLIPS.

Keywords: project study, software interaction, built-in programming languages.

В формировании знаний при освоении технических дисциплин в контексте конструкторско-технологической подготовки слушателей, интенсивно применяются компьютерные технологии, которые позволяют комплексно решать существующие проблемы и в образовательной, и в производственной сфере.

В контексте профессиональной подготовки будущих инженеров в соответствии с требованиями современного производства важно ориентировать процесс обучения на замену традиционных методов расчета и моделирования в процессе сквозного выполнения проектных заданий, ориентированных на выпускную квалификационную, опирающуюся на широкое использование современных информационных технологий [1].

В настоящее время на рынке программного обеспечения достаточно широко представлены

прикладные пакеты общего назначения, позволяющие существенно ускорить алгоритм решения связанных проектных задач. Это такие продукты, как AutoCAD, SolidWorks, ADEM, Autodesk Inventor, «Компас 3D», Microsoft Office. Для их эффективного использования в процессе организации проектной деятельности необходимо решать следующие задачи. Первая заключается в организации эффективного обмена данными между пакетами, которые позволяют подробно рассматривать специфические вопросы соответствующей предметной области. Вторая задача должна быть направлена на реализацию процесса сквозного проектирования технического объекта, позволяющего охватить полный цикл документооборота от решения вопросов моделирования и оформления геометрической модели до последующей реализации этапа технологической подготовки

производства. При этом каждая локальная задача должна синтезироваться в информационной среде наиболее подходящего прикладного программного продукта.

В качестве универсальной задачи можно рассматривать создание проектных процедур, моделирующих элементы приводного узла. Методика может быть описана при помощи следующего ориентированного графа (рис. 1).

Вершина 1 соответствует техническому заданию и реализуется в виде твердой копии. Вершина 2 представляет процедуру выполнения проектных расчетов основных конструктивных элементов узла. Этот модуль может быть реализован в среде Microsoft Office с использованием элементов визуального программирования для автоматизации расчетных процедур и рационального выбора параметров проектируемого конструктивного элемента. Вершина 3 обозначает моделирование параметризованного узла в плоской интерпретации в соответствии с расчетными параметрами, полученными в вершине 2. Для связывания вершин 2 и 3 в общий информационный массив необходим промежуточный текстовый файл, который будет адаптирован одновременно к расчетному и графическому пакетам. Вершина 4 характеризует создание объемных моделей, корреспондирующих в плоский сборочный чертеж (вершина 3). Данная процедура необходима для подробного представления о конструкции каждой детали в узле. Вершина 4 в общей структуре может отсутствовать в случае использования в ходе проектирования типовых геометрических форм деталей. Вершина 5 соответствует процедуре создания рабочих чертежей как из плоских, так и объемных моделей в соответствии с решаемой задачей. При этом модули, входящие в вершины 3, 4, 5, могут вы-

полняться в одном графическом пакете или могут быть разнесены по разным программным продуктам. Во втором случае необходим эффективный механизм обмена информационными массивами между этими пакетами. Вершина 6 описывает процесс моделирования операционных эскизов в соответствии с рабочими чертежами (вершина 5). Для реализации этой процедуры необходим пакет, позволяющий решать и конструкторские и технологические задачи. На заключительном этапе проектирования необходимо создание управляющей программы (УП) для станка с ЧПУ, которая должна аккумулировать данные, полученные на предыдущих стадиях реализации проектных процедур.

Для создания единого информационного пространства при проектировании различных конструктивных элементов механического привода рационально использовать пакеты, представленные в виде линейной структуры на рис. 2.

Вершина 1 включает в себя пакет Microsoft Excel, в котором производятся все виды расчетов, сохранение данных для моделирования и передача их в текстовый файл. Вершина 2 содержит графический пакет AutoCAD, который позволяет использовать данные промежуточного текстового файла для последовательной отрисовки параметризованных моделей, образующих плоскую сборку. Для реализации этой задачи служит среда программирования AutoLISP, встроенная в графическую систему. Приложение AutoLISP на начальном этапе построения каждой модели взаимодействует с текстовым файлом для аккумулирования расчетных данных. Далее по этим данным формируется изображение в пространстве модели графического пакета. Для создания рабочих чертежей деталей рационально использовать «Компас-График» (вершина 3). Для этого

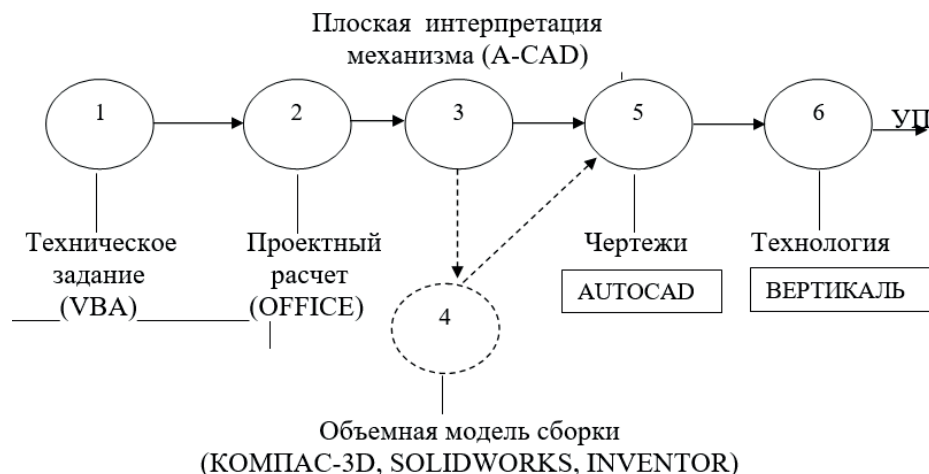


Рис. 1. Граф проектных процедур для создания приводного узла

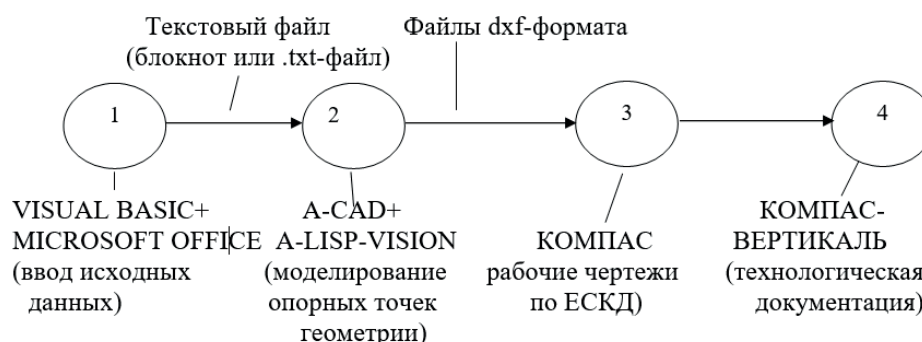


Рис. 2. Модель единого информационного пространства

каждую из моделей, входящих в сборку, необходимо передать через промежуточный буфер обмена из AutoCAD в «Компас-График» и далее выполнить их оформление в соответствии с требованиями ГОСТа. Пакет «Компас-График» позволяет выполнить эту процедуру наиболее эффективно, поскольку он поддерживает форматы dwg и dxf и изначально ориентирован на полную поддержку стандартов ЕСКД, а также возможность гибкой настройки на стандарты предприятий. Вершина 4 содержит технологический пакет «Вертикаль», позволяющий готовить весь спектр технологической документации. При этом исходными данными служат рабочие чертежи, которые достаточно просто преобразуются в операционные эскизы, поскольку

информационное пространство конструкторского и технологического пакетов единое.

Кроме этого, существующие на рынке различные CAD/CAPP модули (представляемые вершинами 3 и 4 графа на рис. 2) нуждаются в дополнении в силу их ограниченных возможностей при решении специфических технологических задач. Так, для решения одной из этих проблем на кафедре разработан и адаптирован программный продукт по автоматизированному расчету технологических размерных связей на алгоритмическом языке Visual Basic, дополняющий имеющиеся приложения [2]. Его можно использовать также и при выполнении лабораторных работ по дисциплинам технологического профиля.

Список литературы

1. Ашихмин В. Н. Автоматизированное проектирование технологических процессов : учеб. пособие / В. Н. Ашихмин, В. В. Закураев. — Екатеринбург : УГТУ–УПИ, 2007. — 200 с.
2. Галкин М. Г. Практика технологического размерного анализа : учеб.-метод. пособие / М. Г. Галкин, А. С. Смагин. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2016. — 107 с. — ISBN 978-5-7996-1783-7.